VIRO

DOCTISSIMO, INGENII ACUMINE CLARISSIMO

I. HENLE

MEDICINAE DOCTORI, PROFESSORI IN ALMA UNIVERSITATE LITERARIA

TURICENSI PUBLICO ORDINARIO

MAXIMAE VENERATIONIS AC GRATI ANIMI SIGNUM.

OBSERVATIONES

DE

PRIMA INSECTORUM GENESI

ADIECTA

ARTICULATORUM EVOLUTIONIS CUM VERTEBRATORUM

COMPARATIONE.

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE

RUPERTO CAROLA

UT SUMMI

IN MEDICINA, CHIRURGIA ATQUE ARTE OBSTETRICIA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

SCRIPSIT

ALBERTUS KÖLLIKER

TURICENSIS

PHILOSOPHIAE DOCTOR.

ADIECTAE SUNT III TABULAE.

TURICI

IMPENSIS MEYERI ET ZELLERI.

MDCCCXLII.

Ex officina Zürcheri et Furreri.

OBSERVATIONES

DE PRIMA INSECTORUM GENESI.

I. Chironomus zonatus Schrank.

§. 1.

Chironomi zonati ova naturae studiosis iam diu nota, sed perperam pro plantis habita sunt. Nomen, quo a botanicis vocantur, Gloeonema, *Agardh*[1]) imposuit, eaque algis et quidem Diatomaceis adnumeravit. Qui post eum de hac re verba fecerunt, plurimi eius auctoritatem secuti sunt, sic *Greville*, *Leiblein* et alii, unicus *Kützing*[2]) Desmidiaceis inclusis ea adscripsit. Primi meliorem habuerunt rerum scientiam *Shuttleworth* (ut per litteras me docuit) et *Berkeley*[3]), quum larvas in ovorum membranis inclusas atque erumpentes deprehenderint. Ego et omnem larvarum in ovis evolutionem observavi, et pupam cum imagine ex iis eduxi, quare pro certo affirmare possum, fila illa, Gloeonema dicta, nil aliud esse, quam ova Chironomorum.

§. 2.

Haec ova sunt, uti *Agardh* de Gloeonemate dicit, corpuscula cymbiformia vel elliptica, membranacea, plerumque in formam fili dense seriata, filo mucoso elastico inclusa. Hocce filum est tubulus tener, plantis in aquis natantibus inhaerens, 2 — 5″ longus, 0,05 — 0,1‴ latus, parietibus 0,004 — 0,005‴ crassis. Color eius

---

[1]) Systema Algarum, p. 16. Conspectus criticus Diatomacearum, p. 31.

[2]) Synopsis Diatomearum, p. 84.

[3]) Annals of natural history, vol. VII. Nro. 46. p. 449 c. tab.

sordide albidus, demum luteus, ac postremo griseus fit. Corpuscula cymbiformia vel ovula in fronte et a tergo conspecta elliptica, a lateribus obiter reniformia sunt, parte, quae postea ut antica sese manifestabit constanter crassiore. E duobus velamentis et contento sunt composita. Hoc sive vitellus colorem habet albo-luteum, et granulis minimis usque ad magnitudinem 0,001''' ac guttulis oleosis constat. Membrana vitellina ob magnam tenuitatem tum praecipue visui se praebet, quum endosmosi paululum aquae in ovum penetrat. In ovis embryones iam continentibus rarius eam offendi. Membrana ovi externa sive Chorion pellucida est et laevis, tenuis sed firma. Ovula solitaria vel duplici serie in tubo mucoso sita plerumque convexas sibi convertunt facies. Eorum longitudo est 0,1 — 0,15''', latitudo faciem inter et dorsum 0,037''', inter latera 0,046 — 0,049'''. Vesiculam et maculam germinativam postquam parta erant, numquam in iis reperi, in ovulis ovario inclusis contra semper aderant. Membrana externa in utero induuntur ovula, et dum seriatim vaginam transeunt, muco copioso circumdantur, qui simulatque aquam tetigit, paululum durescit, et tubulum illum singularem constituit.

§. 3.

Disseptionem illam vitelli, Zoophytis, Molluscis, Entozois propriam in Chironomi et aliorum insectorum ovis frustra quaesivi, fieri tamen posset, ut nunquam prima evolutionis stadia scrutatus essem, quum feminam in partu ipso deprehendere mihi non licuisset. At alii quoque in articulatis vitelli disseptionem qualemcunque nunquam viderunt, sic *Herold* in Insectis et Arachnidis, *Rathke*, animalium evolutionis scrutator felicissimus in Crustaceis permultis. Attamen in Crangonis maculosi et Palaemonis adspersi [1]) vitello aliquid disseptioni simile offendit. *Filippi* [2]) quoque se eam in Clepsines ovis observasse affirmat. Rem tamen non extra omne dubium posuisse mihi videtur, quum disseptionem ita incipere dicat, ut vitellus in sex lobulos septimum medium circumdantes sese dividat [3]). Ego in Chironomo quoque rarius vitellum in globulos subrotundos et variae magnitudinis partitum inveni, sed rem

---

1) Zur Morphologie oder Reiseberichte aus Taurien, p. 82.

2) Lettere del dottore *de Filippi* al dottore *Rusconi* sopra l'anatomia e lo sviluppo delle clepsine. Pavia 1839.

3) l. c. p. 21 sqq.

minoris momenti aestimo, quum adspectum a vera disseptione longe diversum praebuerit. Quum tamen vitelli disseptio in vertebratis et ceteris evertebratis omnibus occurrat, haud dubie in articulatis quoque ut primum evolutionis vestigium reperietur.

§. 4.

Chironomi tricincti, quam primam vidi, ovorum evolutio ita fit. Vitellus ad axes suos a membrana, qua hactenus arcte cingebatur, vitellina paulum recedit, et simplici cellularum strato sese obtegit, quod mox et omnem obducit vitellum. Hae cellulae pellucidae sunt, rotundae, 0,001‴ latae, et omnes nucleum continent parvum. Sensim augentur, ita ut duplici, tum triplici serie vitellum circumdent, eodemque tempore minores fiunt, ac postremo tam parvae redduntur, ut nec nuclei nec cellulae ipsae clare perspiciantur, et omne stratum tum 0,008‴ latum adspectum granulosum praebeat; manet tamen pellucidum et a vitello distinctissimum. De huius strati, quod *blastoderma* nominabo, primarum cellularum origine nil comperi, et omnino dubius sum, utrum vitelli granula earum nucleos constituant, an hi e vitelli humore oriantur. At contra de cellulis posthac nascentibus haec observavi. Sunt cellulae primordiales initio rotundae, uno praeditae nucleolo, tum ellipticae fiunt, et non raro nuclei in iis deprehenduntur duo, postremo cellulae binae duplo minores exsistunt. Haec omnia, etsi nunquam cellulas in aliis inclusas offendi, me ad sententiam adducunt, posteriores a prioribus gigni, ita ut semper binae in unaquaque cellula matre oriantur.

§. 5.

Nunc blastoderma, quod vitellum circumcirca obduxerat, dirumpit, et tam arcte sese contrahit, ut vitellum fasciae instar secundum eius longitudinem obvelet, ita tamen ut eius fines vitelli parte seiunctae sese non tangant. Hanc fasciam *partem primitivam* (Primitivstreifen, v. *Baer*; Urtheil, *Rathke*) appello, quum primum embryonis vestigium sit: est enim omnis faciei abdominalis medium, eiusque fines caput et cauda sunt. Vitellus una cum hac blastodermatis mutatione superficiem denuo petit et nunc loco arcus formam imitante membranam tangit vitellinam. Partis primimitivae fines plerumque siti sunt in ovorum facie concava, quam in posterum dorsalem dicam, quia evolutione progrediente embryonis dorsum ibidem nascitur, et quidem finis anterior axi anteriori proximus, posterior quartam ovi longitudinis partem distans.

§. 6.

Si aliorum de articulatorum prima origine observationes cum meis hic relatis confero, nonnulla satis congruentia reperio. Sic minime dubito, quin substantia illa granulosa, colliquamen tum dicta, ab Herold in Epeirae ovo inventa, meo blastodermati, et cambium eius parti primitivae analoga sint, quum illam omnem fere vitellum circumdare et postea ad hoc sese contrahere dicat, quod mox in araneae abdomen mutari incipit. Quemadmodum contra in Musca vomitoria[1]) ratio se habeat, extricare non potui, quum prima genesis non satis diligenter sit descripta, attamen ab illa Chironomi non multum differre opinor. *Rathke* in Astaco fluviatili[2]) similem vitellum totum obducentem animadvertit substantiam, quae ad partem primitivam contracta embryonis abdomen facta est. Idem in Crangone et Palaemone[3]), in Amphipodis[4]) (Amphithoe, Gammarus, Amathia, Hyale) et Asello aquatico[5]) blastoderma non omnem vitellum vestiens, atque in partem primitivam transiens invenit. Easdem rationes in Onisco asello[6]) offendit, blastodermatis vero fines non vidit. In Bopyro demum, Idothea, Ligia, Ianira[7]), quorum evolutionem primam non tam accurate exquirere potuit, rationes similes fortasse adsunt, ac in Insectis inveni. Cetera articulata, quorum ortum bene novimus, ab hic commemoratis eo differunt, ut blastoderma non habeant, et eorum evolutio a partis primitivae formatione incipiat, sic Lernaeopoda, Dichelestium, Daphnia, Lynceus, Cyclops a *Rathke*[8]), Hirudo a *Weber*[9]), Clepsine a *Filippi*[10]), Apus a *Zaddach*[11]) scrutata.

§. 7.

Ad Chironomi evolutionem revertor. Quousque ulterior eius decursus melius patefiet, operam dabo, ut characteres eam inprimis signantes breviter exponam. Pars

---

1) *Herold*, de generatione insectorum, fasc. I. II.
2) *Rathke*, Entwickelung des Flusskrebses, p. 9 sqq.
3) Zur Morphologie, p. 83.
4) l. c. p. 72 sqq.
5) Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte, I. p. 5 sqq.
6) l. c. fasc. II. p. 72.
7) Zur Morphologie, p. 42, 56, 64, 69.
8) Zur Morphologie, p. 35 sqq. und Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte, p. 87 sqq.
9) Meckel's Archiv, 1828, p. 366 sqq.
10) l. c.
11) De Apode cancriformi. Bonna 1841.

primitiva, quam taeniae similem vitelli ventrem et tergum fere omne obtegere vidimus, mox uti verum embryonis abdomen palam fit, quia ab ea membra cum capitis tum corporis progerminant, et corporis embryonalis latera enascuntur, quae postquam toto supercreverunt vitello, in dorso sibi coalescunt. Eodem tempore simul pars primitiva magis magisque sese porrigit, donec novissime embryo rectus in velamentis suis iaceat, eiusque caput et cauda, antea propinqua, ad ovi axes loca opposita teneant.

§. 8.

In capite latera mature formantur et inter se concrescunt, multo ante partis primitivae extensionem, quo fit, ut tempore quodam annuli capitis tergum et ultima cauda arcte vicina sint. Una cum hac capitis formatione vitellus a parte abdominali dorsalem versus evanescit, sive quod ad latera et tergum formanda eo utatur, sive quod capitis intestina ex eo evadant. Capitis membra hac nascuntur ratione. Antequam annuli primi latera dorsum versus multum progressa sint, in parte capitis abdominali sulcus exsistit, qui profundiora petens, locum designat, ubi os fiet. Eminentiae quae ab antica et postica parte eum includunt labium superius et inferius sunt, quorum illud uti maius natu, sic primum faciem praebet acute expressam. Brevi postea prominentiae aliae sex a lateribus exeunt, mandibulae primum, tum antennae, postremo eminentiae maxillares, quarum hae et illae magnitudine secundas mox excellunt. Eodem tempore corporis articuli sulcis transversis a capite posteriora versus procedentibus in parte primitiva notantur, ita tamen, ut primi formentur, antequam mandibulae et antennae sint ortae, et omnibus articulis iam genitis eminentiae maxillares nondum adsint. Quando primum corporis articulatio expressa cerni potest, primus ad octavum usque articulum in parte abdominali, nonus ad tertium decimum in ovi dorso siti sunt.

§. 9.

Tractus intestinalis et intestinorum oesophagus, quantum videre licet primus formatur. Membris ad manducandum iam ortis, priusquam pars primitiva sese extenderit, manifestus fit uti canalis, qui ab ore retrorsum primum arcuatus mox rectus decurrit, ac vitello proximus desinit. Quum tum temporis vitelli nullum fere vestigium in capite manserit, propter partium omnium pelluciditatem eius ortus non tam accurate

cernitur, et plerumque nonnisi, cum formatus est, animadvertitur, tamen in antica parte primum nasci mihi visus est. Ventriculi originem accuratius observavi. Vitelli, qui hucusque, si eum, qui capite includitur, excipiam, quo ad colorem et densitatem immutatus manserat, in toto tractu parti primitivae annexo lacinia satis angusta pellucidior et clarior fit eodem tempore, quo adhuc articuli tres vel quatuor in parte dorsali iacent. Tum paullo ante corpus omnino porrectum huius laciniae pars vitello opaco proxima clara prorsus et pellucida fit, quae taenia nihil aliud est, quam ventriculi paries abdominalis. Reliqua lacinia usque ad perfectam embryonis evolutionem persistit, et haud dubie trachearum parti et glandulis urinalibus formandis inservit. Capitis membris, ex quo orta sunt, haec evenit mutatio. Labrum idem fere perstitit, labium contra angustius et paulo longius factum est. Pari modo antennae et eminentiae maxillares proceriores, hae labium superant, illae mandibulas prope aequant. Istae longiores quoque et anteriora versus leniter constrictae deprehenduntur, ita ut tamquam e duabus partibus, maiore et minore, compositae appareant. — Nunc quoque pedum anteriorum prima vestigia cernuntur. Nascuntur enim e partis primitivae articulo secundo uti eminentiae latiusculae, a lateribus conspectae satis angustae.

§. 10.

Una cum partis primitivae extensione vitellus in dorso quoque ad superficiem emersit, ita ut illa plane porrecta a capitis tergo usque ad ultimum articulum denuo nudus iaceat. Embryo nunc similis est navi ad puppim solum constratae, vitellus mercibus parti apertae impositis, quum capite excepto dorsum nondum formatum sit, corporis latera tamen adsint. Quae post partis primitivae perfectam extensionem sequuntur mutationes hae sunt.

Embryonis parietes magis magisque formantur, ita ut non solum latera abdomini, sed etiam dorso adiacentia cerni possint. Nunc quoque demum ventriculi latera medio in vitello apparent, quae quamvis haud dubie paulo prius una cum corporis parietibus nascantur, maiore vitelli copia abscondita erant. Cernuntur etiam intestina tenuia et rectum canaliculum brevem referentia. Anus in medio inter dorsum et abdomen inter eminentias duas maiores ex ultimi articuli abdomine et duas minores ex eius parte dorsali ortas situs est. Hae canaliculi respirationi inservientes, illae propedes ultimi fiunt. — In parte embryonis anteriore haec sunt mutata. Membra

omnia angustiora et graciliora deprehenduntur, inprimis antenna, nunc medio leniter constricta, et mandibulae, quorum pars anterior uncini formam sumpsit; ambo labrum fere aequant. Labrum e rotundo triangulare factum est. Annuli secundi prominentiae, e quibus propedes formantur, faciem acutius expressam habent, quum superficies earum leniter excavata et anguli exteriores in altum porrecti sint; medium ubi sibi adiacent, in cristam haud nimis altam surrexit. Iam primum oculi cernuntur, uti maculae longiusculae, pallide luteae, quae in lateribus ad basin antennarum sitae sunt.

§. 11.

Nunc embryonis cavum abdominis adhuc apertum parietibus corporis lateralibus vitello magis magisque supercrescentibus et postremo coalescentibus omnino clauditur. Utrum tergum antice primum coalescat, an postice, nondum certe compertum habeo, hoc tamen vero proximum esse opinor, quum plus semel embryones nactus sim, quorum annuli ultimi et penultimi dorsum finitum erat, aliorum nondum distinguebatur. Eodem tempore ac corpus ventriculus sese operit, membranis eius medio in vitello dorsum versus concrescentibus. Hîc quoque tractus intestinalis pars antica praeter oesophagum ultima e semicanali in canalis formam mutari videtur, quum ventriculo nondum clauso, intestinum tenue et rectum, quantum animadvertere licuit, omnino finita essent. Id quidem certum est, anum ante ventriculi perfectam evolutionem iam adesse. Sic in Decapodis quoque anus cum recto et intestinum longe ante ventriculum formantur. — Stomachus ab elliptico et longo, ut antea fuerat, ovato-rotundus et brevior factus est, sed a latere conspectus etiamnunc ellipsi similis; oesophagus idem mansit, intestinum tenue contra et rectum, inter quae nullus cernitur limes, longiora inveniuntur. Vitelli, quo ventriculus omnino est impletus, ne vestigium quidem continent, sed eorum membranae arcte sibi adiacentes oriuntur. — Glandulae salivales nunc primum conspiciuntur, ut maculae duae pellucidae, elliptico-rotundae, ad oesophagi, ubi in ventriculum ostium habet, latera dorsalia sitae. Eo tempore nihil alio constant, nisi cellularum acervo, quarum unaquaeque nucleo et nucleolo distinctissimis praedita est. Vasa bilifera vel urinifera quamvis in larvis nunc ipsum exclusis adsint, in embryonibus nunquam vidi; tamen e laciniae illae (§. 9) appendicibus posticis duabus, quas in omnibus fere embryonibus animadverti, ea oriri opinor. Dum intestinorum et embryonis dorsi evolutio hoc modo progreditur, vitellus, eo qui ventriculo inest excepto, sensim rarefit, quum illis omnibus

formandis inserviat. Dorsum inter et ventriculum mox omnino evanescit, ad latera corporis dorsalia autem longius persistit, primum taeniarum duarum formam imitans, denique in acervulos viginti duos discretius iuxta ventriculum et intestinum annulum secundum ad duodecimum implens. Lacinia simul supra memorata fere omnino clara et inconspicua facta est.

§. 12.

Vitellus in ceteris articulatis quo ad evolutionem hactenus cognitis non easdem ad intestina gignenda agit partes, atque in Chironomo. In illis post partis primitivae formationem membrana propria, stratum mucosum (Schleimblatt) dicta involvitur, quod in Phyllopodis (Apus), Lophyropodis (Daphnia, Cyclops, Lynceus), Parasitis (Lernaeopoda, Dichelestium), Dipteris (Musca) et Orthopteris (Blatta)[1] ipsa intestina fit, in Annulatis (Hirudo, Clepsine) et Arachnidis (Scorpio) intestina et pluribus locis sese constringens eorum appendices format. In Isopodis (Idothea, Ianira, Oniscus, Asellus) et Amphipodis (Amphithoe, Gammarus, Hyale, Amathia) stratum mucosum in tractum intestinalem et iecora (corpora adiposa dicta) ex eo enascentibus transit, in Decapodis denique in intestina omnia, saccum vitellinum proprium postremo evanescentem atque et in hepar commutatur. In Chironomo contra vitellus nulla membrana propria, plus minusve intestinis formandis inserviente cingitur, sed partim ipse ad stratum serosum fabricandum consumitur, partim ventriculum atque haud dubie oesophagum cum recto et intestino tenui in medio suo gignit, partim in corporis cavo et stomacho, usquedum embryo erumpat, inclusum manet. Res quoque illa memoratu digna, quemadmodum ventriculi paries abdominalis primum, latera denique, postremo dorsum nascatur, in aliis articulatis nondum est observata, solo Astaco fluviatili excepto, cuius stomachum *Rathke* pari modo e semicanali in canalem mutari vidit.

§. 13.

Reliquum est, ut quam formam partes exteriores ultimo vita embryonalis stadio sumpserint, exponam. Antennarum apices, mandibularum uncinos longiores et angustiores, labrum immutatum, labii vero apicem acutiorem inveni. Ex eminentia

[1]) *Rathke*, Meckel's Archiv, Bd. 6. p. 375 sqq.

maxillari ad longitudinem bipartita vera maxilla et palpus maxillaris evaserunt. Oculi ab elliptica in formam semilunarem transierunt, denique cruribus magis magisque coalescentibus cordiformes ac postremo orbiculati deprehenduntur; non eundem interea servarunt colorem, sed e luteo aurei, tum rosei, denique spadices facti sunt. Ad eorum anteriora et exteriora, quando iam semilunares et rosei sunt, alii duo triplo minores, rotundi, fusci conspiciuntur, qui haud raro e maculis duabus mox concrescentibus oriuntur. Propedes anteriores longiores multoque angustiores facti sunt; anguli eorum externi et crista media acutissima deprehenduntur, planta magis est concava, iamque eius uncinuli ut lineolae breves cernuntur. Pari modo pedes spurii posteriores et cum uncinulis formatis et longiores inveniuntur. Canaliculi respirationi inservientes non mutati sunt, nisi quod in longitudinem creverint. Ex annuli ultimi dorso eminentiae aliae duae originem duxerunt, setam longam abdomen versus curvatam emittentes.

§. 14.

Nunc primum in embryone motus perspiciuntur. Vasis dorsalis, cuius origo omnino mihi latuit, contractionum sexaginta plerumque in hora numeravi, non raro autem per aliquot tempus sistebant, tumque decem ad viginti earum eodem temporis spatio fuere. Saepius quoque motus, quasi embryo manducaret et oesophagi motum peristalticum deprehendi. Propedum uncinuli porrigebantur et retrahebantur et totum corpus varie flectebatur. Quando deinde embryo tempore, quo excludatur, proximus est, magis adhuc in longitudinem crescens ob ovi membranarum angustias spiraliter se contorquet, dum ex iis erumpens corpus extendere et per aquas libere natare ei datum sit.

§. 15.

Restat, ut de larva iam exclusa pauca addam. Totum corpus pilis brevibus et raris obsitum est, insuper cuiusque annuli latera setam longiorem emittunt, quae primum simplex mox in plures pilos sese scindit. Pari modo ex ultimi annuli setis nunc retro exstantibus sex fiunt setulae. Corporis paries abdominalis et dorsalis, qui antea omnino simplices videbantur, nunc e duabus partibus compositi cernuntur. Stratum serosum enim, a quo formantur, in partem externam tenuem crassamque internam sese divisit. Illa in cutem cum epidermide abiit et cum corporis laterum

tegmentis continuatur, haec iam ab initio in tumores undecim arcte sibi vicinos scissa est, qui in annulo secundo ad duodecimum usque situm habent. Abdominales dorsalibus multo sunt crassiores, a latere inspecti primi rotundam, ceteri ellipticam, a facie hi rotundam, illi transverse ellipticam habent formam. Dorsales a facie ovato-rotundi, a latere elliptici reperiuntur. Tumores isti omnes in musculos abdominis ac dorsi longitudinales mutantur, uti e larvarum natu maiorum perscrutatione comperi. — Mandibularum denticuli et pedum uncinuli formati sunt. — Tractus intestinalis ex oesophago, proventriculo admodum brevi, ventriculo longo, medio saepe leniter constricto et ilio a recto nondum separato constat. Cellularum acervus, e quo glandulae formantur salivales, longius usque in tertium annulum sese extendit; ductum excretorium non vidi. Vasa urinifera sunt canaliculi quatuor admodum graciles membranis tenuissimis, qui in ilium, ubi ventriculo proximum est, ostia habent; quae de eorum genesi comperi haec sunt. E larvarum recens natorum corpore deprompta fines eorum e simplici cellularum serie compositi conspiciuntur, quarum unaquaeque 0,002‴ lata nucleum continet distinctissimum; si paulo ulterius progrederis, cellularum membranae, ubi sibi adiacent, minus distincte cernuntur, nuclei tamen adsunt; postremo intergerinorum ac nucleorum vestigia tantum in canaliculo animadvertuntur. Inde vasa urinifera non ex intestino enasci in Chironomo quemadmodum Decapodorum, Isopodorum et Amphipodorum hepar, sed sui iuris oriri patet, uti cellularum series, quarum membranae sibi appositae postea solvuntur sicque canaliculum formant. Vas dorsale nunc optime conspicitur ut canalis pellucidus in annuli tertii usque ad undecimi dorsum situs. Nonnumquam et trachearum trunci duo in conspectum veniunt. Vitelli, quod superest, partim ventriculum implet, partim in acervulos discretus in abdomine secundum intestinorum tractum corpori adiposi similis locum tenet; in larvis natu maioribus eius ne ullum quidem vestigium reperi. Systematis nervorum in embryone atque in larva nunc exclusa et originem et situm frustra quaesivi. In larvis maioribus contra haud difficulter eruere potui, gangliorum abdominalium catenam inter musculos abdominis longitudinales et cutem tenere locum.

II. Chironomus ?

§. 16.

Alterius speciei, cuius nomen me fugit, evolutionem illi Chironomi tricincti

omnino similem offendi. Maioris momenti hoc afferam, in ovis singulis embryonum metamorphoses omnes Septembri mense diebus quatuor vel quinque absolutas esse, glandularum deinde salivalium et urinalium atque musculorum longitudinalium originem eandem ac supra enarratam me reperisse. — Ova non paulo a supra descriptis sunt diversa, quum muco elastico, plantis aquaticis inhaerente, globi formam referente, 2 — 3‴ lato circumdentur; ovula ipsa, quorum axes globi radiis paralleli sunt, graciliora, 0,2‴ longa, 0,04‴ lata, ceterum simillima inveni atque in uno globulo ad centum et ultra reperi. Iam ab initio ova ista et plantam Desmidiaceis inclusis [1]) adnumeratam, Echinella Acharii dictam unum et idem esse suspicatus sum; nunc vero quum *Shuttleworth*, harum rerum peritissimus litteris benigniter ad me miscis eandem sententiam protulerit, rem pro certa atque explorata habeo. — Forsitan et alia Desmidiacearum inclusarum genera postero tempore ut ova agnoscentur. — Huius speciei larvae corpus habent omnibus partibus gracilius; duobus oculis solum et ad labri marginem anteriorem appendicibus quatuor palpiformibus praeditae sunt.

III. Simulia canescens Br. [2])

§. 17.

Quum huius Dipterae evolutio pari fere modo ut Chironomorum fiat, brevi tantum eius in conspectu ponendae mihi in animo est. Ova crassiora et breviora sunt ac semper in parte sua angustiore embryonis caput gignunt. E velamentis tribus constant. Membrana vitellina intima tenuis vitellum luteo-albidum, variae magnitudinis granulis et olei guttulis compositum, arcte includit, secunda sive chorion priori in omni parte opposita coloris est lutei, postea fuscescentis, pellucida tamen; tertia est velamentum mucosum, tenue, pyriforme, cuius pediculi ope rebus quibuslicet in aqua versantibus ova sunt affixa.

---

[1]) *Kützing*, Synopsis Diatomearum, p. 83 et tab. VI. fig. 101.

[2]) Speciem novam, cui diligens noster naturae rerum inquisitor turicensis *Bremi* nomen imposuit, brevi hic describam:

Simulia canescens Br.

Cinerea; thorace pallide cinereo lineis tribus nigricantibus, abdomine nigro in lateribus canescente, annulo ultimo cano, femoribus nigro-cinereis, in apice flavis, tibiis flavis in apice nigris, tarsorum articulo primo flavicante, in apice nigro, ceteris nigris; halteribus albidis. Longitudo 1‴.

§. 18.

Blastodermatis atque partis primitivae origo et forma eadem est atque in Chironomo; id tamen diversum inveni, quod evolutione progrediente huius pars postica, quae caudae latus abdominale fit, antequam omnino eodem modo ut in Chironomo sese extendit, acutior et angustior facta in vitellum sese inmittit, donec uncini admodum curvati formam ceperit, tum magis magisque sese revolvit, usque dum priorem rursus adepta sit formam. Annulorum corporis, capitis membrorum originem taceo, id tamen non omittam me antennas in embryonibus non deprehendisse, earumque loco branchias solum observasse, quae mox mandibulas prius ortas et postremo labrum longitudine aequant. Hoc e rotundo rhomboideum, labium e subquadrato rotundum et sub finem triangulare fit; mandibularum apex in embryone satis obtusus manet, eminentia maxillaris labium multo supercrescit et denique in palpum et maxillam scinditur. Pes spurius unicus, quo Simulia praedita est, ex eminentiis duabus mox in unam confluentibus enascitur et postremo cylindri breviusculi formam refert. In hoc Insecto quoque parietes corporis laterales post abdominalem oriuntur et tandem in dorso coalescunt.

§. 19.

Vitelli in embryone gignendo eadem est pars atque in Chironomo. Nulla includitur membrana, sed in partem externam atque internam sese dividit. Illa gradatim in embryonis dorsum et partes ibi sitas ut musculos, vas dorsale atque in laciniam illam parti primitivae annexam (§. 9), tempore quodam antice et postice trilobatam abit; ex hac intestinum et quod continet evadit. Oris et oesophagi originem transmitto, de ventriculo et proventriculo autem dicam, hos quoque ab abdomine dorsum versus crescere. Glandularum salivalium et urinalium ortum non vidi, oculorum contra binos ellipticos, luteos primum, deinde fuscos, deprehendi. — In embryonibus, quos maximos natu perscrutari mihi contigit, corpus porrectum et parietis dorsalis postice particulam finitam, at contra de ventriculi latere dorsali et recto cum ano ne ullum quidem reperi vestigium. Lacinia abdominalis pallidior facta erat, lobus anticus medius evanuit, laterales in annulo secundo et tertio forcipis instar mutati erant.

§. 20.

Reliquum est, ut larvam recens natam describam, quod maioris est momenti, quum ultimam embryonis evolutionem non repererim. Larva crassiuscula est, cylindrica, laevis, capite et parte postica admodum magnis. Corporis paries abdominalis dorsali multo crassior invenitur, id quod ut in Chironomo musculorum longitudinalium discrimine efficitur. Horum origo eadem est quae in Chironomis, tumorum illorum tamen hic decem tantum inveni. Pes spurius unicus annuli secundi eminentiam longiusculam apice uncinulorum corona cinctam refert. In ultimi annuli extremitate porus grandis conspicitur, qui marginibus crassis, serrulatis corpori affigendo inservit. Paulo anterius in dorso anus situs est cum appendicibus tribus cylindricis, respirationi forsan destinatis. Antennae graciles, branchiarum radios rarius explicatos vidi; mandibulae denticulos duos et pilorum brevium fasciculum, maxillae et palpi maxillares cylindrici margine antico pilorum seriem habent. Labrum et labium priorem servarunt formam, praeterquam quod hocce dentibus brevibus antice est instructum. Tractus intestinalis ex oesophago, proventriculo globoso, ventriculo cylindrico, ilio semel circumvoluto et recto constat. Vasis dorsalis contractiones optime conspiciuntur, harum octoginta horae sexagesima parte numeravi. In cavi abdominalis parte media et postica glandulae duae magnae, cylindricae cernuntur, quarum ductus excretorius sub ventriculo proventriculum versus mihi decurrere visus est, quare haud dubie pro glandulis salivalibus sunt habendae.

Vitelli quod reliquum est partim ventriculum et proventriculum, partim in acervulos dispersus abdominis cavum implet; lacinia abdominalis non amplius cernitur. Ex his relatis, stadium Simuliae evolutionis in ovo ultimum iisdem omnino ac Chironomi legibus procedere colligo.

IV. Donatia crassipes? [1])

§. 21.

Quamquam meae de hoc Insecto observationes satis sint mancae, eas palam facere non haesito, quum Coleopterorum evolutio omnino adhuc incognita sit. —

---

[1]) Coleopteri larvae, quarum evolutionem hic describo, ex cl. Prof. *O. Heer* sententia ad Donaciae genus et quidem crassipedem ad lacus tigurini littora frequentissimam pertinent.

Omnia tigurini lacus Nympheae albae folia foraminibus aerosis rotundis vel ellipticis, diametro 1 — 2‴ metientibus pertusa offendi. Folio inverso sub quovis foramine Donaciae ova simplici, vel duplici plerumque, annulo circum circumposita inveni. Quodvis e vitello luteo-viridi, membrana vitellina tenui ac chorione crasso, subpellucido constat, et velamento mucoso tenaci involutum est, quod cum adiacentibus arcte sit oppositum, quadrati longiusculi formam assumit. Ova elliptica sunt, ad axes obtusa, 0,45‴ longa, 0,1‴ lata. Ex his Donaciae feminam ut ova in aquam sibi ipsi inimicam ponat, mandibulis folia pertundere, eaque averso capite folii laminae inferiori affigere opinor.

§. 22.

Prima ovi evolutio blastodermatis omne vitellum obtegentis formatione manifesta fit, quod ex angusto sensim latius evadit; utrum autem ad ovi axes primum incipiat et cellulis nucleatis constet ut in Dipteris, necne, ob opaciores ovi membranas diiudicare non potui. Tum dirumpit, arctiusque sese contrahit, et taeniae latiusculae instar vitellum ad longitudinem circumdat. Haec embryonis pars primitiva a capite ad caudam usque abdominis medium referens evolutione procedente modo a me iam saepius explicato magis sese extendit, donec omnino porrecta sit. Una cum hac mutatione antennae, mandibulae cum eminentiis maxillaribus et pedes sex ex eius lateribus oriuntur, illae antica magis, haec postica spectantia. Eodem tempore corporis annuli a primo ad tertium decimum usque patefiunt atque in annulo primo sulco satis alto labrum a labio divisum cernitur. Vitellus interim, quo magis embryonis abdomen sese extendit, eo magis denuo superficiem petivit.

§. 23.

Quando denique embryonis abdomen rectum iacet, hac evenirunt mutationes. Capitis dorsum paene totum formatum est; labrum inter et labium os cernitur, antenna labrum superat, eminentie maxillaris labium fere aequat, hae et maxilla angustiores ac longiores deprehenduntur. Pedes tres ex annuli secundi, tertii et quarti lateribus enati primum cylindrici et medio leniter constricti magis crescunt atque e parte basali crassa et apice tereti constant. Parietes embryonis laterales iam orti sed nondum in annulos divisi spectantur, dorsum autem annuli secundi ad tertium decimum usque vitellus haud mutatus tenet, qui abdomen versus tantum

in laciniam pellucidiorem abit. In capite fere omnino evanescit, ibidemque oesophagus conspicitur.

§. 24.

Nullos praeterea embryones inter hic descriptos et maturos vidi, quare ad hos transeo. His caput est a corpore distinctissimum, insertum, oculis quinque duplici positis serie, ita ut tres anteriora, posteriora duo teneant, antenna in basi magna articulos duos filiformes gerente, mandibulis cuneiformibus dente unico instructis, eminentia maxillari in palpum et maxillam divisa, labio elongato, palpis suis praedito. Pedes a partis primitivae lateribus orti, nunc omnino abdominali in facie siti sunt, quare partem primitivam ulterioribus evolutionis stadiis sese contrahere et lateris abdominalis medio respondere opinor. Eorum articuli quatuor distincte cernuntur; ultimus conicus et secundus cylindricus, hic seta, ille ungue praediti, tarso et tibiae, tertius et quartus crassi femori et coxae cum trochantere respondent. Caudae annuli tres posteriores nunc abdomen versus curvati, ultimi et paenultimi latera seta longa praediti atque ex tertii dorso tubuli duo cylindrici cum trachearum truncis communicantes enati sunt. Intestinorum tracheae maiores, ventriculus, oesophagus, glandulae salivales et vasa urinifera per dorsum adhuc tenerum, non satis exacte tamen, perspiciuntur, quare, ut ea in larvis iam exclusis viderim, describam. Oesophagus in annulo secundo ad ventriculum longum cylindricum sese dilatat, qui in nono intestino brevi, ilio et recto, continuatur. Glandulae salivales permagnae secundum et tertium annulum implentes in cardiam ostia habent; glandulae urinales quatuor cylindricae retro pylorum ex intestino nascuntur. Trunci trachearum maximi in abdominis latere siti sunt et ramulos multos ad intestina atque in caput mittunt; postice cum canalibus respirationis externis supra memoratis communicant, ibidemque trunco transverso inter se cohaerent. Vitelli in larvis et embryonibus maturis vestigium nullum reperi.

§. 25.

Ex his Donaciae evolutionis fragmentis, quamquam multum adhuc in dubio relinquant, id tamen colligi potest, maioris momenti res, blastodermatis nempe, partis primitivae, membrorum et corporis parietum formationem eodem modo atque in Dipteris fieri. Quas vero partes vitellus ad intestina gignenda agat, magis dubium videtur. Quum vero laciniam abdominalem, ut in Chironomo et Simulia observaverim,

ad sententiam adducor, etiam in Simulia ventriculum medio in vitello oriri, huiusque vero reliquam partem in abdomine sitam consumi, antequam embryo ex ovo eruperit.

Articulatorum evolutio cum vertebratorum comparata.

§. 26.

Germanorum ingenio debet scientia, ut res et animales et inanimae non amplius inter se disiunctae et sui quaeque iuris habeantur, sed ut omnes una et eadem lege insita formatas esse patefactum sit. Hac eorum rationes, qui vim divinam in natura quoque sitam esse censuerunt, iam fructus tulerunt optimos. Chaos quod illam amplectebatur, illustratum est, ac magis magisque evolvitur. Non amplius res leviores maximi momenti aestimabuntur, et discrimina gravissima mentem humanam fugient, sed rerum ipsarum naturam intimam praeclara illa idea in lucem semper magis proferet.

§. 27.

Si nostram animalium articulatorum scientiam contemplamur; facile intelligi potest, philosophiam naturalem recentioris aetatis hic quoque inquirendi vias omnino fere novas demonstrasse. Formis exterioribus describendis, structuraeque interiori scrutandae operam omnem dederunt veteres, recentiores contra in graviora incubuerunt, et organa inter se et omnia animalium genera comparare inceperunt. — Sic mandibulas, maxillas et reliqua capitis membra nihil aliud quam pedes mutatos esse docuit *Savigny*, *Audouin* Insectorum dermatosceleton cum Crustaceorum comparavit; ad controversiam de systemate nervoso diuturnam saepiusque ancipitem magnum momentum attulit *I. Müller*, *Oken* insectorum alas decapodum branchiis analogas esse decrevit, *Rathke* Astaci singula stadia embryonalia in ceteris Crustaceis per totam manere vitam demonstravit. Multi alii praeterea in his rebus sunt versati, quos ignorare nefas esset. Sed rem, quae plurimum interfuisset, articulatorum structurae omnis et evolutionis cum vertebratorum accurate contendendae paucissimi adierunt. Omnes naturae inquisitores in eo consentiebant, articulatorum corporis partem pedes, maxillas membraque cetera gerentem abdomen, alteram esse dorsum, quia uti in plurimis vertebratis haec solem, terram illa spectabant. Primi, qui aliter sensierunt, fuere *Rathke* et *Geoffroy de St.-Hilaire.*

§. 28.

Rathke[1]) Astaci evolutione summa cum diligentia perscrutata hoc prae se fert iudicium, Astaci et vertebratorum evolutionem simili evenire modo: in ambobus blastodermate et parte primitiva, aliis carina dicta, incipere, inde vitellum versus embryonis latera enasci et in averso concrescere, stratum mucosum et intestina carinae proxima orire, in opposito coalescere, cor et saccum vitellinum parti primitivae aversa iacere: eo contra differre, quod laminae dorsales (Rückenplatten) in Astaco plane desunt, systema nervosum inter carinam et intestinum loca tenet, processus tamen, a quibus obtegitur, vertebrarum arcubus analogi sunt, quod porro cauda, pedes, maxilla cetera partem primitivam versus inflexa reperiuntur, os, anus, glandulae genitales, oculi in oppositis atque in vertebratis formantur. Ex his omnibus Astacum ac propemodum Araneam et Insecta, quamquam prima origine cum vertebratis conveniunt, evolutione ulteriore omnino ab iis differre colligit; ceterum articulatorum abdomen, vertebratorum tergo respondere dicit. — *Geoffroy de St. Hilaire*[2]) postquam systema vertebratorum osseum accurate examinasset, articulatorum evolutionis tamen neutiquam gnarus, hanc emisit sententiam, animalia articulata vermibus exceptis in columna ipsa vertebrarum sita esse, i. e. eorum vertebrarum corpora, formam primitivam cylindri ossei adhuc retinentia nervos, intestina, musculos, cor cet. in se continere, ideoque magnitudinem valde amplam assumpsisse; vertebrarum arcus igitur nervis aliter inclusis non evaluisse, sed in membra transformatos esse; ad horum situm horizontalem explicandum opinionem nimis singularem articulata corporis latus terram versus vertere in auxilium vocat.

§. 29.

Dictum hoc multum in mente agitaverunt Galli et mox alter quidam[3]) de hac re verba fecit. Iste articulatorum systemati nervoso vertebratorum sympathico adaequato illorum columnam vertebrarum in abdomine loco sternum dicto sitam, earumque arcus in membra formatos esse contendit. Insuper parietes corporis laterales costis

---

1) Entwickelungsgeschichte des Flusskrebses, p. 77 sqq.
2) Annales des sciences naturelles, 1824, p. 295 sqq.
3) Annales des sciences naturelles, 1824, p. 304 sqq.

valde dilatatis, dorsum sterno, insectorum alas vertebratorum pedibus respondere dicit, quae omnia tractus intestinalis, nervorum et arteriarium situ vult demonstrari. — Nunc via patuit, qua progredi debuisset scientia, sed qui post viros tres ad rem sane difficillimam vertebrata cum evertebratis comparandi accedere conati sunt plerique maioris momenti nil attulerunt, et per ambitum verborum res notas enunciaverunt vel summas modo attigerunt. Plerique in dicto illo *Burdachii* acquiescebant, evertebratum sub vitello, vertebratum supra eundem formari. Solus *von Baer* [1]) ingenii sui acumine rem explicuit et vertebratis bigeminam, geminam articulatis adscripsit evolutionem, quum haec ex parte primitiva in unam solum, illa in duas crescant partes. Evolutionis consensum, si horum abdomen tergo illorum adaeques, agnovit, sed articulatorum evolutionem ab abdomine dorsum versus procedere, quam in tergo ea ingredi dicere mavult, quum eorum latus inferius multis notis non spernendis ut pedum, oris, ani, oculorum, antennarum situ ventris charactere praeditum appareat. *Valentin* [2]) denique *Baerii* sententiam assensione sua comprobavit, uberiusque de ea disseruit. — Haec sunt graviora, quae de hac re in lucem hactenus prodierunt iudicia; quae ex novissimis de animalium evolutione et structura inquisitionibus colligi possunt, in sequentibus tradam.

§. 30.

In omnibus articulatis hactenus cognitis blastoderma aeque atque in vertebratis in stratum serosum et mucosum sese dividit, illud ad nervos, cutem cum epidermide, partes corneas et musculos, hoc ad tractum intestinalem cum appendicibus formanda. In Dipteris et Coleopteris solum membrana vitellum circumdans propria omnino deest, at hic quoque intestina omnia ex eadem vitelli parte oriuntur ut in aliis. In ambobus porro ad stratum serosum embryonis pars primitiva (Primitivtheil, *von Baer*; Urtheil, *Rathke*) laminae ventrales, *von Baer* (Plicae abdominales, *Pander;* laminae abdominales, *Wolf;* Visceralplatten, *Reichert*) quae postquam vitello supercreverunt sibi coalescunt, atque dorsales pertinent. De his alio loco pluribus; quod autem attinet ad partem primitivam, in permultis articulatis a blastodermate re vera diversa reperitur, sic in Decapodis, Arachnidis, Insectis, haud dubie etiam in omni-

---

1) Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere, erster Theil, p. 242 sqq.
2) Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen, p. 602 sqq.

bus Isopodis et Amphipodis; in Entomostracis contra atque Arthrodeis aut blastoderma deest, aut cum parte primitiva unum est et idem.

§. 31.

Systema nervosum aeque et forma et situ cum vertebratorum congruit. Primum agam de nervis animalibus. Ex quo *Rathke* et *von Baer* evertebrata a vertebratis eo maxime differre pronunciaverunt, quod horum medulla et cerebrum strati serosi externas, gangliorum catena illorum internas teneat partes, omnibus id placuit. Sed nonne iam hoc edicto illi diffidi iussit, quod in omnibus articulatis, quantum ego quidem sciam, nervi animales externe cute et epidermide solum, interne musculorum longitudinalium alto strato obteguntur? An quis de eo dubitavit, quin musculi isti ad stratum serosum pertineant? Non fore credo; attamen si quis haesitaret, ut Diptera adeat, et supra relata (§§. 15, 20) secum cogitet, quaeso. In his certe quidem strati serosi pars abdominalis in tres scinditur partes, quarum intima crassa in musculos longitudinales, in nervos media, externa in cutem abit, ita ut omnino sit perspicuum, nervos animales in exteriore strati serosi parte nasci. Profecto si articulata vertebrarum columna praedita essent, interiora versus nervi a strato mucoso magis separati fuissent, quum autem haec desit, musculi solum inter eos et intestina iacent. Ceterum musculorum illa columna prima chordae dorsalis et vertebrarum vestigia mihi ostendere videtur, quum hae in animalibus superioribus eadem teneant loca atque non minus e parte primitiva, ubi strato mucoso adiacet, originem ducant. Articulatorum nervi deinde externe cute solum et neutiquam vertebrarum arcubus etiam ac musculis sunt obtecti, quum in iis laminae dorsales, de quibus mox verba faciemus, non coalescant. Canali igitur nullo includuntur et ubi, ut in Insectis et Crustaceis aliquibus processus circa nervos reperiuntur, ob formam et ortum cutis procreationes magis, quam arcuum et columnae vertebrarum vestigia habendi sunt.

§. 32.

Aliud quoque discrimen inter nervos animales in eo reperere *Rathke* et *von Baer*, quod medulla spinalis et cerebrum canalis teneri fluido impleti instar oriatur, cuius partes internae deinde solidescunt, articulatorum nervi contra e firmo constent textu, et iam ab initio ut gangliorum catena nascantur. Sed quod ad texturam,

quisne, inquam, articulatorum nervos primo geneseos momento tetigit? Forma revera hi nervi a medulla et cerebro differunt. Sed nonne viri illi huic rei iusto maiorem tribuere vim? Nervorum animalium systema non in omnibus eadem esse potest forma, sed id quoque a simplici progreditur ad magis complicatum. Si articulata cum avibus vel mammalibus comparatis, eius distantiam nolite demirari, quum et formam et evolutionem non tam diversam reperissetis, si Cyclostomos, Triglam vel Tetrodontem ad conferendum elegissetis. Nervorum enim in animalium serie haec esse videtur evolutio: initio duplex est gangliorum catena, deinde ganglia et commissurae a posterioribus anteriora versus coalescunt, postremo ganglia omnia concrescunt, inque cerebro solum ultima disiuncta manent. Quare mirum non est, quantum mammalium medulla primis evolutionis stadiis ab articulatorum nervis differat, quum organon formam, qua in inferioribus animalibus praeditum erat, in superioribus prima quoque genesi imperfecte tantum referre omnes sciant. Quod denique ad articulatorum ganglii cerebralis situm attinet, *von Baer*, vir sagacissimus, iam recte monuit[1]), id revera non supra oesophagum sed ante eum iacere; quod in iis, ubi oesophagus cum ventriculo angulum recto accedentem facit, optime perspicitur, in aliis contra, ubi recta magis decurrit via atque os in antico corpore positum est, minus clare patet. Cerebrum igitur in animalibus inferioribus quoque ut reliqua ganglia ad partem primitivam pertinet.

§. 33.

Articulatorum nervus recurrens, ut iam *G. R. Treviranus* atque inprimis *I. Müller* docuerunt, maximi momenti rebus cum sympathico congruit: intestinis inservit, in facie eorum vitellina decurrit, excellit gangliorum formatione, et evolutione sua a ganglio cerebrali non pendet, quamquam ei annexus est. Agamus denique de sensibus. Oculi in vertebratis partis primitivae tenent latera, atque ex ea oriuntur. Sic quoque in plerisque Crustaceis et omnibus fere Insectis sunt positi, in aliis contra plus minusque in capitis parte vitellina[2]) situm habent, ut in Arachnidis et Arthrodeis. Res igitur incerta maneret, nisi *Rathke* observationibus de Decapodorum evolutione eam decerneret. Nam in Astaco, Palaemone, Crangone oculos cum pediculis inter prima

---

[1]) Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere, I. p. 235.

[2]) Latus parti primitivae oppositum vitellinum dico.

corporis membra e partis primitivae lateribus enasci vidit, quare eos ad hanc pertinere partem pro certo et explorato habeo, etsi haud raro evolutione ulteriore ad loca fere opposita progrediuntur. Organa auditus, quae in Crustaceis solum novimus sine ullo dubio ad partis primitivae latera sita sunt, ut in vertebratis omnibus.

§. 34.

Strati mucosi et tractus intestinalis origo et evolutio eadem est in articulatis atque in vertebratis. Oritur enim hoc stratum inter vitellum et stratum serosum, ubi pars primitiva est sita, tum vitellum supercrescit, inque opposito coalescit. Iam in articulatis plerisque saccus hic vitellum includens continuo intestinum fit, in paucis (Decapodis) in saccum vitellinum proprium atque in intestinum sese dispertit, quod semicanalis instar e strati mucosi primordio nascitur, a sacco vitellino magis se solvit, et postremo ubique ad canalem concrescit. Prima illa strati mucosi evolutio ut gradu infima in animalium superiorum paucissimis (Batrachiis) solum reperitur, haec contra inprimis tractus intestinalis e semicanali in canalem mutatio plerisque est fere eadem, quamvis in omnibus faciem diversam praebeat, quum in mammalibus, avibus et amphibiis praeter Batrachia saccus vitellinus sive vesicula umbilicalis strato seroso non sit obtecta ut in articulatis, inque Raiis, Squalis et Blennio quamquam ab eo tecta extra embryonis abdominis cavum iaceat. Etiam in Insectis, ubi stratum mucosum deest, ventriculi medio in vitello primo oritur paries parti primitivae annexus, dein latera formantur, ac postremo in parte vitellina clauduntur.

§. 35.

Os et ani orificium in vertebratis mature atque eodem fere tempore oriuntur; intestinorum tractus a capite et cauda simul medium versus formatur, ibique ductus omphalo-enterici in intestinum tenue ostium reperitur. Pari modo in articulatis procedit natura. Os et anus primis evolutionis stadiis nascuntur, intestina antice et postice primum, postremo medio in corpore coalescunt (Astacus, Insecta); saccus vitellinus denique pone ventriculum cum intestino tenui communicat (Astacus). Discrimina tamen non praetereamus. In omnibus articulatis os partem primitivam perforat; in vertebratis opposita tenet loca, quum in parte embryonis primitiva iaceat. Hanc rem hoc loco praeterimus et infra uberius de ea disseremus. Anus quoque in articulatis partem primitivam pertundere dicitur, quum in omnibus fere caudae

apici proximus, vel revera in partis primitivae planitie iaceat; attamen de hoc dubitare mihi liceat, quum accuratae observationes repugnent. In Astaco [1]) anus in parte vitellina oritur, dein ad ultimam caudam pergit et postremo in partis primitivae latere situm habet; in Hirudine [2]) atque in Insectorum larvis anus (§§. 10, 20) pari modo in partis primitivae oppositis nascitur, quamvis haud raro ultimo corpori proximus sit; in Insectorum imaginibus denique medio inter partem primitivam et vitellinam situm habet. Huc accedit, quod in Daphniis et Lynceo [3]) anus media in parte vitellina vel longe ante caudae apicem oritur. Ex his anum in articulatis partem vitellinam perforare atque in ea oriri, posthac apud pleraque ad caudae apicem in paucis ad partis primitivae latus pergere iure colligi potest.

§. 36.

Quod attinet ad glandulas salivales et urinales, haud dubie etiam ad genitales, e tractu intestinali non enasci, sed suo iure oriri iam supra exposui, pari modo quo vertebratorum [4]) glandulae salivales, renes, testiculi, ovaria gignuntur. Articulatorum hepar [5]) contra (Astacus, Oniscus, Idothea, Ligia, Amphipoda) certe ex intestini pariete parti primitivae adiacente enascitur, et postea ad latera vel supra intestinum in partem vitellinam sese extendit, quod etiam in vertebratis, testibus *von Baer* et *Müller*, occurrit. Glandularum genitalium in articulatis magna quod ad situm spectat, adesse videtur varietas. In Arthrodeis inter partem primitivam et intestina, in Entomotracis (Daphnia, Cypris [6]), Lynceus) ad intestinorum latera sitae sunt, in Crustaceis ceteris, Arachnidis et Insectis ad latus et supra tractum intestinorum locum tenent. Ductus eorum excretorii mox partem primitivam perforant (Arthrodei, Crustacea, Arachnidae) mox infra anum ostia habent (Insecta). Animalium superiorum contra ductus deferentes et vagina in parte vitellina sese aperiunt,

---

[1]) *Rathke*, Flusskrebs, p. 21, 27.
[2]) *Weber*, l. c., p. 395.
[3]) *Rathke*, Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte, II. p. 92.
[4]) *Henle*, allgemeine Anatomie, p. 992.
[5]) *Rathke*, Flusskrebs, p. 49; Morphologie, p. 62, 67, 72; Abhandlung zur Bildungsgeschichte, p. 77.
[6]) Sunt hermaphroditi; in quavis enim Cypri fuscata ova et capsulas duas, 0,06''' longas, 0,05''' latas, filis spermaticis linearibus, 0,26''' longis, convolutis arctissime impletas reperi.

sive quod cum recto communicent (Aves, Amphibia) sive ante anum (mammalia) sive pone eum (Pisces permulti) appareant. Glandulae ipsae, testes et ovaria vel post intestinum iacent (Aves, Amphibia, Pisces), vel quamvis ante id sita sint (Mammalia) prima genesi inter stratum serosum et mucosum nascuntur. Articulatorum igitur et vertebratorum glandulae genitales in eo congruere videntur, ut inter partem primitivam et intestina originem ducant, ibidemque in inferioribus classibus per totam maneant vitam, in superioribus anteriora versus pergant. Magnopere contra ductuum excretoriorum situ differunt, quum hi in articulatis inferioribus partem primitivam perforent, in Insectis caudae apicem teneant, in vertebratis in parte vitellina appareant. — Cor denique in articulatis et vertebratis in parte vitellina positum est in medio, inter stratum serosum ac mucosum. Formam canalis recti longiusculi, qua in illis per totam vitam praeditum est, hi primo geneseos stadio referunt.

§. 37.

Quae igitur hactenus de evolutione et partium situ et forma retulimus, omnia fere congruunt, si articulatorum et vertebratorum partes primitivas idem significare volumus, vel illorum abdomen sic dictum horum dorso respondere ponimus. Attamen superest res sane difficillima ad amborum membra comparanda et recte interpretanda. Qui priores sententiam illam iam emiserunt, *Rathke, von Baer*, *Burdach*, *Treviranus*, ultra progredi non ausi sunt, vel ut *Geoffroy* et alter ille *Gallus* faustum non habuere successum. Evolutionis historia optima hactenus organorum in consensu et discrimine iudicando mihi fuit arbitra; eius auxilio in posterum quoque inceptum ad prosperum finem perducere conabor.

§. 38.

Consideremus primum articulatorum membra terram spectantia. Parte primitiva formata omnium partium prima oriuntur. Enascuntur ex eius lateribus ut eminentiae parvulae, vix discretae, sibi adversae, quae antice primum, postremo in cauda apparent; posthac longiores factae et varia inductae forma in pedes veros ac spurios, maxillas, mandibulas, antennas, oculorum pedunculos cet. mutantur, rarius inter se coalescunt ut larvarum quarundam pedes spurii (Simulia) et Parasitorum membra (Brachiella, Achtheres, Tracheliastes). Haec ex *Herold* de Araneis[1]), *Rathke* de

[1]) De Aranearum generatione.

Astaco[1], Onisco[2], Asello[3], Scorpione[4]) et meis de Chironomo, Simulia, Donacia observationibus luce clariora evaserunt. Iam si vertebratorum respondentes quaerimus partes nullas reperiemus alias quam laminas dorsales. Hac quoque primo evolutionis tempore parte primitiva iam orta, antequam chorda dorsalis appareat[5], ex eius lateribus a capite posteriora versus surgunt, et eminentiarum longarum paulo altarum faciem praebent. Ex his igitur colligimus atque edicimus, *articulatorum pedes, membraque cetera his analoga, esse vertebratorum laminas dorsales in singulas partes disiunctas, laminas dorsales contra articulatorum membra esse inter se continua.* Hoc discrimen levioris est momenti, quum articulata referant animalia, quorum corporis partes tamquam sui quaeque iuris et parum inter se coniunctae sunt; gravissimum vero in eo inest, quod articulatorum laminae dorsales non ut vertebratorum coalescunt, sed per totam vitam divisa manent atque in membra transformantur. Quare deest in illis canalis laminarum dorsalium coniunctione ortus, quo horum medulla continetur, et nervi animales minus bene conditi in superficie fere patent. *Von Baer* et *Rathke*, qui alteris geminam, alteris bigeminam adscripserant evolutionem in eo igitur in errorem adducti erant, quum, ut nunc vidimus, amborum evolutio a parte primitiva in duas oppositas progrediatur partes, id tamen recte dixerunt, haec duabus cavitatibus, illa una solum intestina omnia continere. Attamen non praetereundum est, iam in articulatis quamquam perpaucis, rationum, quae in vertebratis inveniuntur, prima vestigia cerni. Sic in Simuliae larva annuli secundi laminas dorsales in unum pedum coalescere vidimus; in hoc igitur annulo res eodem prorsus modo se habent atque in animalibus superioribus, praeterquam quod hic pro articulatorum natura ossa omnino desint nam nervi canali laminarum dorsalium concretione orto includuntur, atque ab intestinis strati serosi parte crassa disiunguntur.

§. 39.

Iam quum articulatorum membra a nobis commemorata, quae in posterum

---

1) Entwickelung des Flusskrebses, p. 14 sqq. Tab. I. fig. 5, 6. II. fig. 8.

2) Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte, II. p. 72. Tab. VI. fig. 3, 4.

3) Idem. I. p. 6. Tab. I. fig. 6.

4) Zur Morphologie, p. 22. Tab. I. fig. 1 — 4.

5) *Von Baer*, zur Entwickelungsgeschichte der Thiere, I. p. 14, und *Vogt*, Entwickelung des Alytes obstetricans, p. 27 sqq.

dorsalia appellabo, laminis dorsalibus respondere compererimus, quaerendum est, an vertebratorum membra, pedes anteriores et posteriores, avium alae, piscium pinnae pectorales et abdominales, quae membra lateralia nominabo, quicquam simile in illis habeant. Sane si ista membra, ut *von Baer* vult, in omnibus annulum formarent, qui duobus aliis, vegetativo et animali circumpositus esset, et e media sua parte vera emitteret membra, nullam in inferioribus reperiemus analogiam. Sed eorum in piscibus amphibiisque forma atque in mammalibus et avibus evolutio clare docet, simplicissimarum excrescentiarum instar e laminarum ventralium parte posteriore vel e loco medio inter laminas dorsales et ventrales ea enasci et posthac abdomen versus crescere. Tales excrescentiae, quae et situ et forma congruunt in articulatis quoque apparent, ut Aselli aquatici membra illa transitoria, Decapodorum branchiae, Insectorum alae. Praeterea in ambobus post laminas dorsales et abdominales iam formatas oriuntur, ut de vertebratis omnibus est notum, de Crustaceis et Insectis patet; anteriora denique posterioribus ubique prius apparent. Sic nullus invenietur piscis, nullum insectum, posterioribus solum praedita atque in embryonibus mammalium cet. omnibus brachia ante pedes adsunt.

Restat, ut pauca, de quibus in prioribus disserere praetermiseram, addam. Primum est articulatorum oris in parte primitiva situs. Hunc ita explico, harmonia praestabilita os, quum membra ad manducandum in hac parte orirentur, ibidem formari debuisse. Denique quomodo annulus ille nervorum oesophageus factus sit, demonstrabo. Systema nervorum inter primas embryonis partes oritur, tum oesophagus, quum partem primitivam perforat, in nervos incidit et per eos transire debet. Quare nervorum ganglion cerebrale ante oesophagum vel interdum supra hunc tenet locum.

§. 40.

Iam quum et articulatorum membra cum membris aliisque vertebratorum partibus consentire demonstraverim, pro certo atque explorato habeo, *articulatorum abdomen, ut hactenus est dictum, verum dorsum esse et vertebratorum dorso omnino respondere.* Id mirum non est articulata tergum terrae obvertere vel in tergo ingredi, quum eorum membra in hac sita sint parte. Sunt quoque pisces, qui uno latere solem, altero terram spectant. Nonne etiam sunt articulata (Apus, Branchipus, Daphnia, Polyphemus) quae terrae abdomen, vel ut nonnulla Amphipoda latus obvertunt?

Sed in eo contra verum et maximi momenti discrimen inest inter articulata et vertebrata, hoc praetermisso, illa systemate osseo omnino carere et corpus magis disjunctum, omni parte igitur articulatum habere, ut horum laminae dorsales coaluerint, illorum semper apertae quaelibet forment membra. Huius dissensionis causa in nihilo alio inest, quam in illa omnium rerum naturalium evolutione gradatim procedente. Quae in vertebratis maxime evoluta sunt membra lateralia, in evertebratis vel omnino desunt, vel imperfecta conspiciuntur; quibus contra articulata praedita sunt omnis forma membris dorsalibus vertebrata aut carent, aut ut pisces modo fragmentorum instar possident. Sunt enim horum pinnae dorsales nihil aliud quam laminae dorsales, quae postquam coaluerunt, in membra enatae sunt. Ut porro in mammalium embryone laminae dorsales primum patent, sic in articulatis non concreverunt et in membra abierunt; pariter atque in embryone membra lateralia post laminas dorsales oriuntur, sic quoque in articulatis reperitur, quae horum prima vestigia solum habent.

§. 41.

Fini proximus, quae ex hac articulatorum et vertebratorum evolutionis atque structurae comparatione prodierunt maioris momenti res brevi in memoriam reducere mihi liceat.

1) Articulatorum blastoderma in stratum serosum et mucosum sese scindit.

2) E strati serosi parte primitiva vitellum versus laminae ventrales nascuntur, huic supercrescunt inque parte ovi vitellina coalescunt; in aversum laminae dorsales formantur, non concrescunt, sed in membra dorsalia transformantur.

3) Insectorum alae sunt membra lateralia.

4) Prima columnae vertebrarum vestigia in musculorum abdominalium catena inter nervos et canalem intestinalem sita spectantur.

5) Nervi animales in strati serosi externa parte oriuntur, nullo tamen canali includuntur et cute solum obteguntur, quum laminae dorsales non coniunctae sint; etiam ganglion cerebrale e parti primitiva originem ducit.

6) Sensuum organa ad strati serosi partem primitivam pertinent.

7) Stratum mucosum et intestina a parte primitiva vitellinam versus hac ratione formantur, ut e semicanali in canalis formam transeant.

8) Os gangliorum catenam et partem primitivam perforat, quum membra quoque manducando inservientia in hac parte oriantur.

9) Anus in parte vitellina, vel inter hanc et primitivam loca tenet.

10) Hepar ex intestino enascitur, glandulae ceterae sui iuris oriuntur. Cor in parte vitellina inter stratum serosum et mucosum situm habet.

Articulatorum igitur et evolutio et structura ab illa vertebratorum non tam diversa est, ut hactenus erat opinio, sed magni momenti rebus secum congruunt. Nos quoque cum dicto illo, abdomen *articulatorum verum esse tergum* omnino consentimus, sed addimus id, quod *membris dorsalibus*, *laminis vertebratorum dorsalibus analogis ingrediuntur. Articulatum nobis est animal vertebratorum embryoni simile*, *in quo et laminae dorsales non coaluerunt*, *et systema osseum cum membris lateralibus primis vestigiis tantum formatum est.*

TABULARUM EXPLICATIO.

Literae sequentes in omnibus tabulis easdem significant partes.

1. Ova a facie abdominali conspecta.
2. Ova a facie dorsali conspecta.
3. Ova a facie laterali conspecta.

a. Chorion.
b. Membrana vitellina.
c. Vitellus.
d. Blastoderma.
e. Pars primitiva.
f. Labrum.
g. Labium.
h. Antennae.
i. Mandibulae.
k. Eminentiae maxillares.
l. Maxillae.
m. Palpi maxillares.
n. Oculi.
o. Pedes spurii anteriores.
p. Pedes spurii posteriores.
q. Oesophagus.
r. Proventriculus.
s. Ventriculus.
t. Intestinum tenue et rectum.
u. Anus.
v. Lacinia vitelli abdominalis.
w. Glandulae salivales.
x. Vasa urinifera.
y^2 Corporis articulus secundus.
y^{13} Corporis articulus tertius decimus.
z. Mandibularum uncini.

Tabula I.

Chironomi tricincti evolutio.

I. Ova statim post partum.

II. Ova blastodermate iam crasso cincta, cuius cellulae adhuc cernuntur.

III. Pars embryonis primitiva formata est. Cellulae minimae, e quibus pars primitiva componitur non amplius expressae sunt, ut embryonis corporis formae variae melius patefiant.

IV. Labrum adest.

V. Capitis dorsum iam ortum, corporis articulatio expressa cernitur.

VI. Pars primitiva fere tota est extensa, ventriculi parietes parti primitivae annexae natae sunt.

α. Ventriculi paries abdominalis.

VII. Embryonis corpus omnino porrectum est, oculi cernuntur, ventriculi parietes laterales, anus et propedes ultimi adsunt. Vitellus dorsum omnem fere tenet, quum laminae ventrales nondum coaluerint.

VIII. Ventriculi et corporis paries vitellinus finitus est, glandulae salivales, propedum uncinuli cernuntur. Vitellus in acervulos sese dispertivit.

β. Oculus anterior minor.

γ. Ultimi annuli setae.

δ. Canaliculi respiratorii.

ε. Vitelli pars ventriculo inclusa.

ξ. Vitelli acervuli in abdominis cavo iacentes.

IX. Larva nunc ipsum exclusa. Vitelli quod superest partim cavum abdominis, partim ventriculum implet.

Litterae β — ξ partes easdem atque in figura octava significant.

Tabula II.

Simuliae canescentis evolutio.

In hac tabula litera *h* branchias capitis significat.

I. 3. Ovum, in quo vitellus ad axes suos blastodermatis primo vestigio obtectus est.

I. 1. Ovum, cuius vitellus circumcirca blastodermate, e simplici cellularum serie constante, includitur.

II. Blastoderma formatum cernitur. Eius cellulas in sequentibus non amplius delineavi.

III. Pars primitiva vitello circumposita. Hic eius cauda in convexa ovi parte sita est.

IV. Partis primitivae cauda in vitellum sese immersit.

α. Partis primitivae ultima cauda.

V. Partis primitivae cauda sese revolvere incepit; primi annuli latera formata sunt.

VI. Partis primitivae apex caudalis e vitello omnino fere exiit; capitis articulatio omnis expressa est.

β. Eminentiae, quae posthac in unam confluunt et pedem spurium unicum formant.

VII. Partis primitivae cauda primam rursus formam attigit; lacinia abdominalis antice atque postice trilobata est facta.

γ. Pes spurius.

δ. Ventriculi lamina abdominalis.

VIII. Pars primitiva tota extensa est.

γ. Pes spurius.

ε. Ventriculi latera.

IX. Larva nunc exclusa. Capitis branchiae explicatae sunt.

ζ. Tumores, qui musculi abdominis et dorsi longitudinales fiunt.

X. Tumores isti abdominales a facie conspecti.

ϑ. Vas dorsale.

η. Glandula salivalis dextra.

ι. Prominentiae respirationi inservientes.

κ. Intestinum tenue.

λ. Rectum.

μ. Porus posticus.

ν. Musculi pori retrahentes.

Tabula III.

I — VI. Donaniae crassipedis evolutio.

I. Ovum post partum.

II. Ovum blastodermate formato.

III. Ovum parte sua primitiva.

IV. Corporis articulatio orta est.

α. Pedes.

V. Pars primitiva omnino porrecta iacet.

VI. Donacia ultimo vitae embryonalis stadio.

α. Pedes.

β. Articulorum posteriorum setae.

γ. Tubuli, cum trachearum truncis communicantes.

VII. Schema animalis vertebrati structuram exprimens.

Literis sequentibus in fig. VII — IX partes sibi respondentes designavi.

δ. Columna vertebrarum.

ε. Vertebrarum arcus.

ζ. Costae.

ϑ. Sternum.

η. Medulla spinalis.

ι. Musculi dorsales.

κ. Ventriculus.

λ. Cor.

μ. Cutis.

VIII. Schema, quod Simuliae articuli secundi sectionem transversam exprimit.

δ. Musculi abdominalis dicti.

ε. Pedis spurii musculi.

ζ. Musculi laterales.

ϑ. Musculi dorsales.

η. Nervus.

κ. Ventriculus.

λ. Vas dorsale.

μ. Cutis.

IX. Schema, quod animalis articulati structuram demonstrat.

Literarum δ — μ eadem est significatio ut in VIII praeterquam quod ε pedum musculos significet.

ν. Pedes.

X. Cellulae nucleatae quae (Chironomi tricincti in embryone) Glandulas salivales constituunt.

XI. Vasis uriniferi e Chironomi tricincti embryone finis.

XII. Cellulae quae in Chironomi et Simuliae blastodermate reperiuntur.

Medizinische und Naturwissenschaftliche Verlagswerke

von

Meyer & Zeller in Zürich.

Eichelberg, F. Methodischer Leitfaden zum gründlichen Unterricht in der Naturgeschichte für höhere Lehranstalten. gr. 8. 1841. 3 Theile. Complet geb. 1 Rthlr. 12 gr. od. 2 fl. 42 kr.
Einzeln 1r Thl.: Thierkunde. 10 gr. od. 48 kr.
2r Thl.: Botanik. 12 gr. od. 54 kr.
3r Thl.: Mineralogie. 12 gr. od. 54 kr.

Eisenmann, Dr. G. Die Krankheitsfamilie Typosis (Wechselkrankheiten) 8. 2 Rthl. 6 gr. od. 3 fl. 54. kr.

Füsli, Verzeichniss der ihm bekannten Schweizerinsekten mit einer ausgemalten Tafel. gr. 8. 775. 1 fl. 39 kr. od. 22 gr.

Lavater, I. C., Essai sur la physionomie, destiné à faire connaître l'homme et à le faire aimer. 4 parties, gr. 4. avec beaucoup de fig. Dieses letzte vorräthige Exemplar ist zu 100 Rthl. zu haben.

Hiervon sind noch Exemplare des 3ten und 4ten Bandes besonders zu haben.

- - Règles physionomiques, ou observations sur quelques traits caractéristiques, gr. in 4. 803. 3 fl. 36 kr. od. 2 Rthlr.

- - I. H., Anleitung zur anatomischen Kenntniss des menschlichen Körpers für Zeichner und Bildhauer. Mit 27 Kupfern, grösstentheils nach Albinischen des Hrn. Ploos von Amstel. gr. 8. 790. 4 fl. 30 kr. od. 2 Rthlr. 12 gr.

Magazin der Botanik. Herausgeg. v. I. I. Römer und P. Usteri, 1—12tes Stück. 8. 780—790. Jedes Stück 1 fl. 12. kr. od. 16 gr.

Magazin, neues, der Botanik, von Dr. I. Römer.
1r Bd. gr. 8. 794. 2 fl. 24 kr. od. 1 Rthlr. 8 gr.

Schinz, H. R., Beiträge zur nähern Kenntniss des Schweizerlandes. Mit Kupfern. 1s, 2s und 3s Heft. gr. 8. 783. 40 kr. od. 9 gr.
- - 4s und 5s Heft. 786—87. Jedes 54 kr. od. 12 gr.
- - 6s Heft (fortgesetzt v. Orelli). 8. 791. 12 kr. od. 3 gr.

- - Dr. S., Anleitung in der Pflanzenkenntniss und derselben nützlichen Anwendung. Mit 102 Fuchsischen Tafeln, illum. Fol. 774. 14 fl. 24 kr. od. 8 Rthlr.

Schinz, H. R., jgr., Handbuch der Naturgeschichte für Schulen. 8. Zweite Aufl. 834. 1 fl. od. 14 gr.

- - Der Kanton Zürich in naturhistorischer und landwirthschaftlicher Beziehung 8. 1 Rthlr. 6 gr. od. 2 fl. 12 kr.

Sulzer, I. G., abgekürzte Geschichte der Insekten nach Linneischer Form mit 32 gemalten Tafeln und vielen Vignetten, 2 Th. 4. 776. 14 fl. 24 kr. od. 8 Rthlr.

- - Kennzeichen der Insekten, nach Anleitung des Linneus, durch 24 illum. Kupfertafeln erläutert und mit derselben natürlichen Geschichte begleitet. 4. 761. 10 fl. 48 kr. od. 6 Rthlr.

Willdenow, C. L., Historia Amaranthorum cum XII. Tabulis aeneis pictis. fol. mai. 798. Herabgesetzter Preis 7 fl. 12 kr. od. 4 Rthlr.

I

II.

III

IV

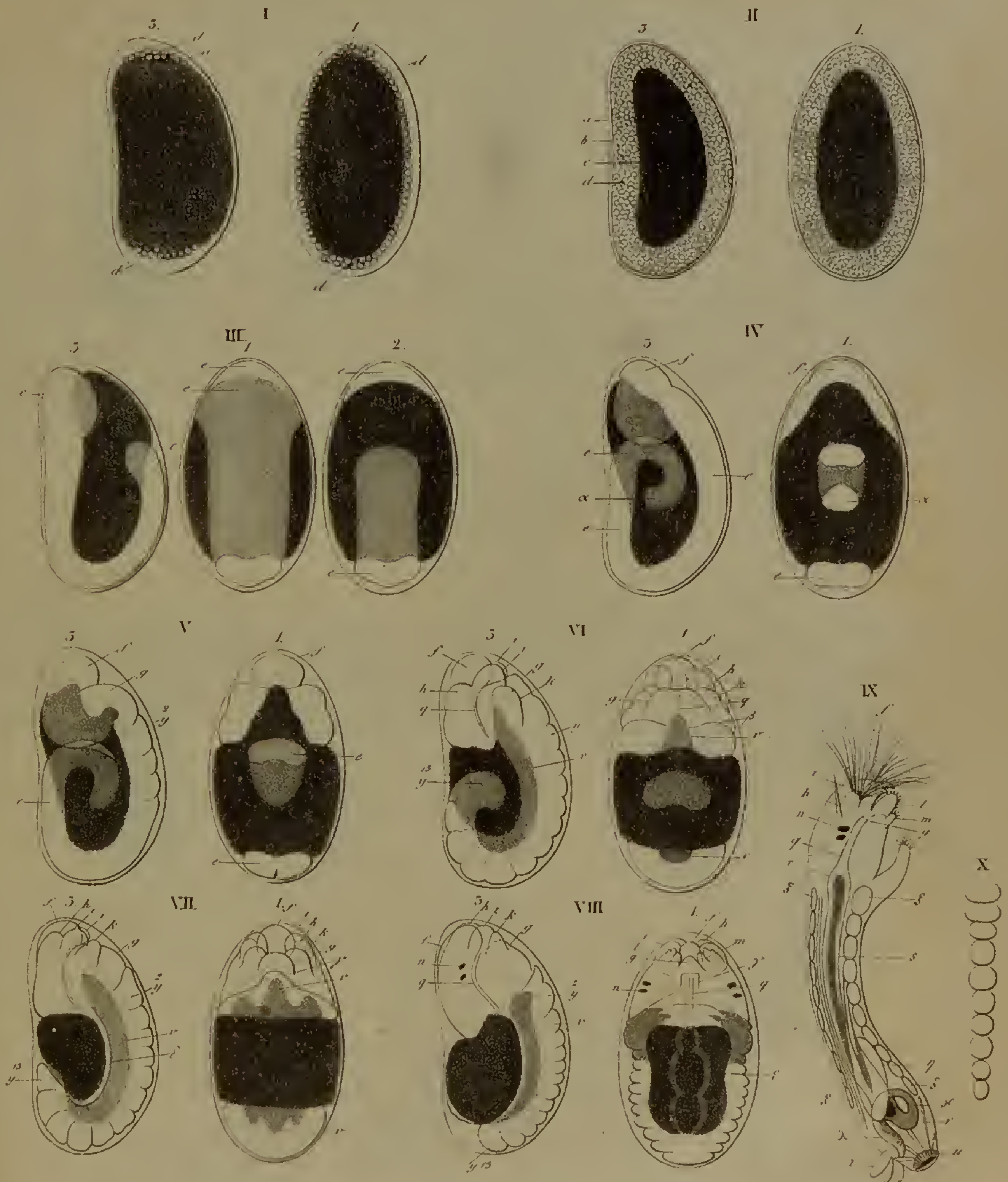
V

VI

VII

VIII

IX


I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X


I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII